Cirurgia refrativa em hipermetropia alta. Relato de 2 casos com abordagens diferentes

Refractive surgery in high hyperopia. Report of 2 cases with different approaches

Patrícia Gomes Silva[1], Natália Carvalho[1], Livia Cristina Rios[1], Pablo Felipe Rodrigues[2], Nelson Chamma Capelanes[1,2], Bernardo Kaplan Moscovici[1,2]

1. Unidade Paulista de Oftalmologia, São Paulo, SP, Brasil.
2. Departamento de Ciências Visuais, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE:

Córnea; Cirurgia refrativa; Laser excimer; Topografia da córnea; Hipermetropia.

RESUMO

Dois casos de pacientes com hipermetropia com ângulo kappa grande foram descritos. Diferentes plataformas de laser excimer foram usadas em cada caso para tratar o erro de refração. Além disso, diferentes perfis de ablação foram utilizados (guiados e otimizados pelo Wavefront) e pontos de centralização (centro da pupila e a metade da distância entre o ápice da córnea e o centro pupilar).

KEYWORDS:

Cornea; Refractive surgery; Excimer laser; Corneal topography; Hyperopia.

ABSTRACT

Two cases of patients with hyperopia with high kappa angles were described. We used different excimer laser platforms in each case to treat the refractive error. Also, we used different ablation profiles (wavefront-guided and optimized) and centration points (pupil center and halfway between corneal apex and pupil center).

INTRODUÇÃO

Estamos em um momento em que a demanda por qualidade visual alcançou um alto nível de excelência. Pacientes que buscam por cirurgia refrativa a laser tem essa espectativa e desejam mudanças em sua qualidade de vida. As cirurgias refrativas para hipermetropia ainda são desafiadoras e amplamente discutidas[1-15].

É muito importante que os objetivos do tratamento sejam definidos na cirurgia refrativa. Com os avanços recentes, o ângulo kappa tornou-se uma consideração importante para a melhora dos resultados visuais. O ângulo kappa é definido como o ângulo entre o eixo visual e o eixo pupilar[11]. O eixo pupilar é a linha que passa pelo centro da pupila perpendicular à córnea. O eixo visual conecta a fovea com o ponto de fixação. Ele é clinicamente identificado pelo deslocamento nasal do reflexo da luz na córnea e do centro pupilar. Pacientes com hipermetropia tendem a ter um ângulo kappa grande, o que pode levar a erros de alinhamento durante a fotoablação em cirurgia refrativa a laser[12,13]. Um ângulo kappa maior aumenta o risco de descentralização devido ao aumento da distância entre o centro pupilar e o eixo visual. Além disso, o centro pupilar muda com o tamanho da pupila sob

Autor correspondente: Patricia Gomes Silva. E-mail: patriciaa_gomes@hotmail.com
Recebido em: 13 de Novembro de 2020. **Aceito em:** 25 de Agosto de 2021.
Financiamento: Declaram não haver. **Conflitos de Interesse:** Declaram não haver.
Como citar: Silva PG, Carvalho N, Rios LC, Rodrigues PF, Capelanes NC, Moscovici BK. Cirurgia refrativa em hipermetropia alta. Relato de 2 casos com abordagens diferentes. eOftalmo. 2021;7(4):189-200.
DOI: 10.17545/eOftalmo/2021.0031

diferentes condições de iluminação. A ablação fora do centro pode induzir astigmatismo e deixar déficits visuais como distorção, diplopia, alteração do brilho e diminuição da acuidade visual no paciente[14,15]. Recomenda-se, nesses casos, centralizar os perfis de ablação no eixo visual ou próximo a ele para reduzir aberrações de alta ordem[14].

O objetivo desses casos é comparar e discutir as diferentes formas de centralizar a cirurgia refrativa na hipermetropia. A melhor técnica a ser usada ainda não foi definida, no entanto, a maioria dos lasers excimer foca no centro pupilar, o que pode levar a resultados finais insatisfatórios, como veremos abaixo[1].

RELATOS DE CASOS

Caso 1

Paciente do sexo masculino, 26 anos, encaminhado ao serviço de córnea para avaliação da cirurgia refrativa para hipermetropia. A análise dos dados do paciente é mostrado na Tabela 1A. O paciente apresentou motilidade ocular e teste de Titmus dentro dos limites normais. Como o exame pré-operatório foi considerado normal (Figuras 1 e 2), o procedimento Femto-Lasik guiado pelo Wavefront (centrado na pupila) foi a opção de tratamento. A tomografia de Scheimpflug mostrou um ângulo kappa de 0,34 mm no OD e 0,40 mm no OE neste caso. O laser excimer utilizado foi o VISX 4 (Johnson & Johnson, New Brunswick, New Jersey, EUA) juntamente com o laser de femtosegundo IFS 150 (Johnson & Johnson, New Brunswick, Nova Jersey, EUA) e o aberrômetro iDesign (Johnson & Johnson, New Brunswick, New Jersey, EUA). Este aberrômetro usa a tecnologia Hartmann-Shack e centraliza o tratamento no centro da pupila, com um dispositivo de rastreamento ocular de registro da íris. O paciente apresentou aberrações oculares de alta ordem normais (HOA) no pré-operatório (Figura 2). Um mês após o procedimento, o paciente apresentou acuidade visual não corrigida (AVNC) de 20 / 40p em ambos os olhos e acuidade visual corrigida (AVC) de 20 / 20p em ambos os olhos, mas com queixa de dificuldade noturna. Na consulta de retorno, o paciente manteve a queixa e apresentou refração estática de +1,00 S -1,00 C 90º no OD com acuidade visual 20/20 e +1,00 S -1,00 C 170º no OE com AV de 20/40. A topografia estava ligeiramente descentrada (Figura 3), com aumento das HOA (Figura 4). As queixas na visão podem ser explicadas tanto pelas HOA quanto pelo erro de refração residual.

Tabela 1. A: Dados pré-operatórios do paciente do caso um. B: Dados pré-operatórios do paciente do caso dois

1A	OD	OS
Refração cicloplegiada	+5.00 DE -0,50 DC 165	+5.75 DE -0.50 DC 005
Acuidade Visual Corrigida (Snellen)	20/20	20/20
Biomicroscopia	Normal	Normal
Fundoscopia	Normal	Normal
Paquimetria mais fina	520 μ	520μ
Elevação posterior	Normal	Normal
Topografia corneal	Astigmatismo regular simétrico a favor da regra	Astigmatismo regular simétrico a favor da regra
Ceratometria mais plana	40 D	40 D
Ceratometria mais curva	41 D	41 D
1B	**OD**	**OS**
Refração ciclopegiada	+5,00 DE -1.25 DC 150	+5.25 DE -1.25 DC 145
Acuidade Visual Corrigida (Snellen)	20/20	20/20
Biomicroscopia	Normal	Normal
Fundoscopia	Normal	Normal
Paquimetria mais fina	605 μ	604 μ
Elevação posterior	Normal	Normal
Topografia corneal	Astigmatismo regular simétrico e oblíquo	Astigmatismo regular simétrico e oblíquo
Ceratometria mais plana	40 D	40 D
Ceratometria mais curva	42 D	42 D

No acompanhamento, o retratamento guiado por aberrometria total foi realizado, 3 meses após a primeira cirurgia. O perfil de ablação sugerido pelo iDesign (Figura 5) estava de acordo com as alterações evidenciadas na topografia.

O retalho foi novamente levantado e um novo tratamento também centrado na pupila, guiado pelo Wavefront foi realizado.

Após 1 mês, o paciente apresentou refração plana em ambos os olhos e AVNC de 20/20 em ambos os olhos. No momento, o paciente não tem queixas, com diminuição das HOA (Figura 6), principalmente coma. O perfil corneano melhorou após a cirurgia (Figura 7), os valores ceratométricos estabilizaram (como visto na Tabela 2A) 3 meses após a cirurgia.
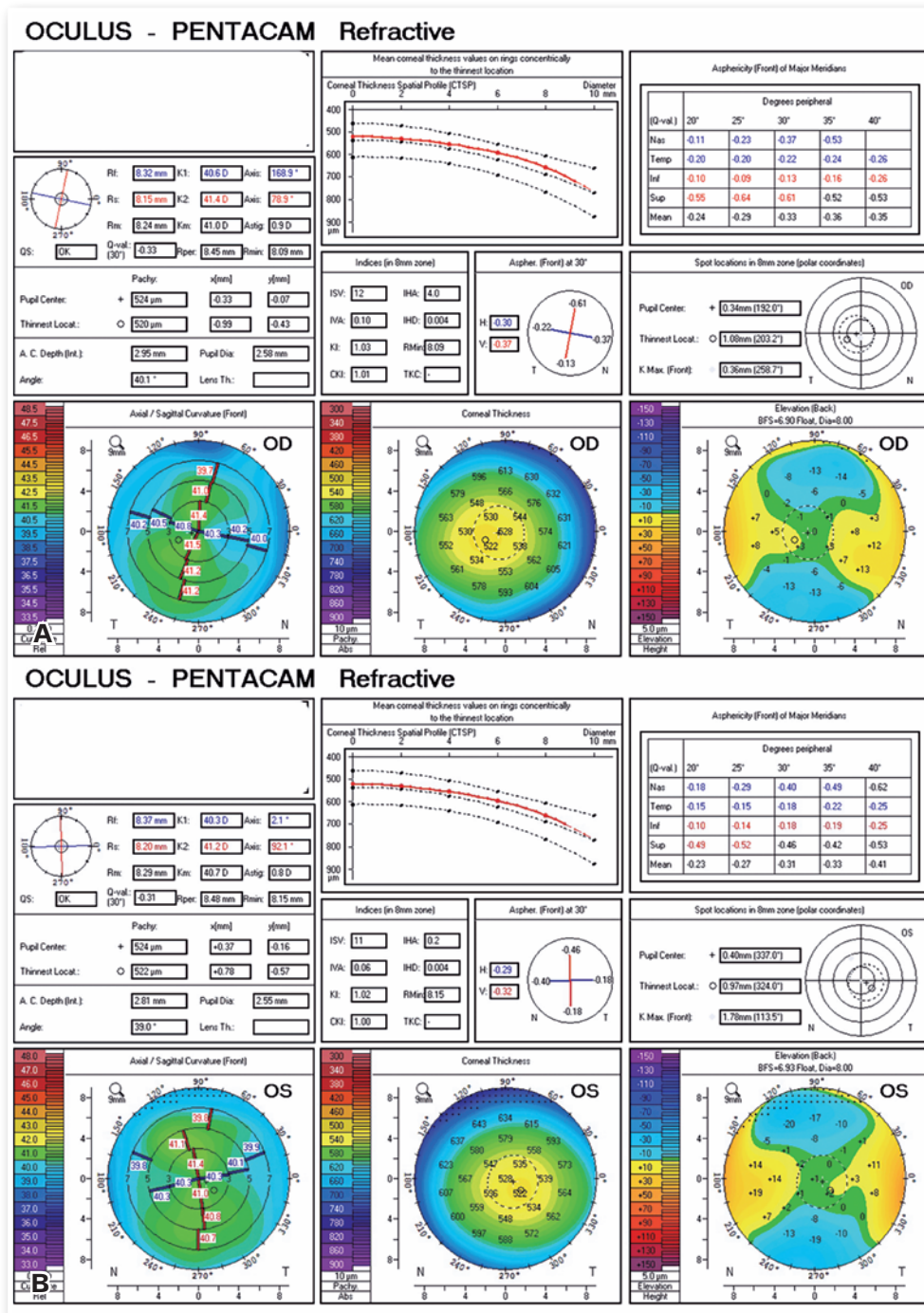
Figura 1. A/B: Exame de tomografia pré-operatório do caso um paciente.

Caso 2

Paciente do sexo masculino de 30 anos, encaminhado ao serviço de córnea para avaliação de cirurgia refrativa para hipermetropia. A análise dos dados do paciente é mostrado na Tabela 1B. O paciente apresentou motilidade ocular e teste de Titmus dentro dos limites normais. Como o exame pré-operatório foi considerado normal (Figuras 8 e 9), o Femto-LASIK otimizado (centrado no ápice corneano) foi realizado com o laser FS200 (Alcon, Fort Worth, TX, EUA). O laser excimer usado foi o laser EX500 Wavelight (Alcon, Fort Worth, TX, EUA). O ângulo kappa foi de 0,96 mm (Figura 9) medido pelo dispositivo Allegro Topolyzer Vario (Alcon, Fort Worth, TX, EUA), e a metade da distância entre o ápice corneano e o centro pupilar foi centralizada. O perfil de ablação e o planejamento do tratamento podem ser vistos na Figura 10. Após o procedimento, o paciente apresentou

OD +4.34 DS -0.77 DC x 145°@12.5 mm (4.00 Rx Calc)
03-Mar-2017 17:27:16 W.F. Diam (mm): 6.34 High Order: 5.7 %
Eff. Blur (D): 4.26 Rms Err.(μ): 2.46 Status:

Eye Image Limbus: 12.5 mm Pupil: 6.3 x 6.5 mm @130° (avg 6.4)

CT Axial Power K1: 40.60D K2: 41.55D K2 Axis: 80°

Wavefront High Order Aberrations Rms Error (μ): 0.38 ANSI Z80.28

A microns - step:0.20μ Range: -1.7 to +1.8 microns Grid spacing: 1 mm.

Polar Zernike Coeffs (μ) at Ap. Diam: 4.00mm — All Order Aberrations Graph

	Value	Coefficient Name	0.0 — 2.42961	Axis
Z_{20}	-2.42961	Defocus		
Z_{22}	0.36265 @ 55°	Astigmatism		
Z_{31}	0.08898 @ 206°	Coma		
Z_{33}	0.11417 @ 82°	Trefoil		
Z_{40}	0.00582	Sph. Aberration		
Z_{42}	0.01360 @ 54°	Astig. 2nd Order		
Z_{44}	0.03947 @ 67°	Tetrafoil		
Z_{51}	0.00189 @ 7°			
Z_{53}	0.00355 @ 37°			
Z_{55}	0.01162 @ 67°			
Z_{60}	0.00134			
Z_{62}	0.00168 @ 154°			
Z_{64}	0.00295 @ 19°			
Z_{66}	0.00357 @ 16°			

OS +4.12 DS -0.58 DC x 19°@12.5 mm (4.00 Rx Calc)
03-Mar-2017 17:29:05 W.F. Diam (mm): 6.02 High Order: 2.5 %
Eff. Blur (D): 4.10 Rms Err.(μ): 2.37 Status:

Eye Image Limbus: 12.6 mm Pupil: 5.9 x 6.2 mm @127° (avg 6.0)

CT Axial Power K1: 40.54D K2: 41.42D K2 Axis: 97°

Wavefront High Order Aberrations Rms Error (μ): 0.12 ANSI Z80.28

B microns - step:0.10μ Range: -0.9 to +0.9 microns Grid spacing: 1 mm.

Polar Zernike Coeffs (μ) at Ap. Diam: 4.00mm — All Order Aberrations Graph

	Value	Coefficient Name	0.0 — 2.35253	Axis
Z_{20}	-2.35253	Defocus		
Z_{22}	0.27415 @ 109°	Astigmatism		
Z_{31}	0.02244 @ 221°	Coma		
Z_{33}	0.04659 @ 105°	Trefoil		
Z_{40}	0.00662	Sph. Aberration		
Z_{42}	0.00896 @ 11°	Astig. 2nd Order		
Z_{44}	0.03241 @ 17°	Tetrafoil		
Z_{51}	0.00159 @ 349°			
Z_{53}	0.00155 @ 29°			
Z_{55}	0.00428 @ 10°			
Z_{60}	0.00160			
Z_{62}	0.00118 @ 117°			
Z_{64}	0.00323 @ 68°			
Z_{66}	0.00141 @ 52°			

Figura 2. A/B: HOA pré-operatória do caso um paciente.
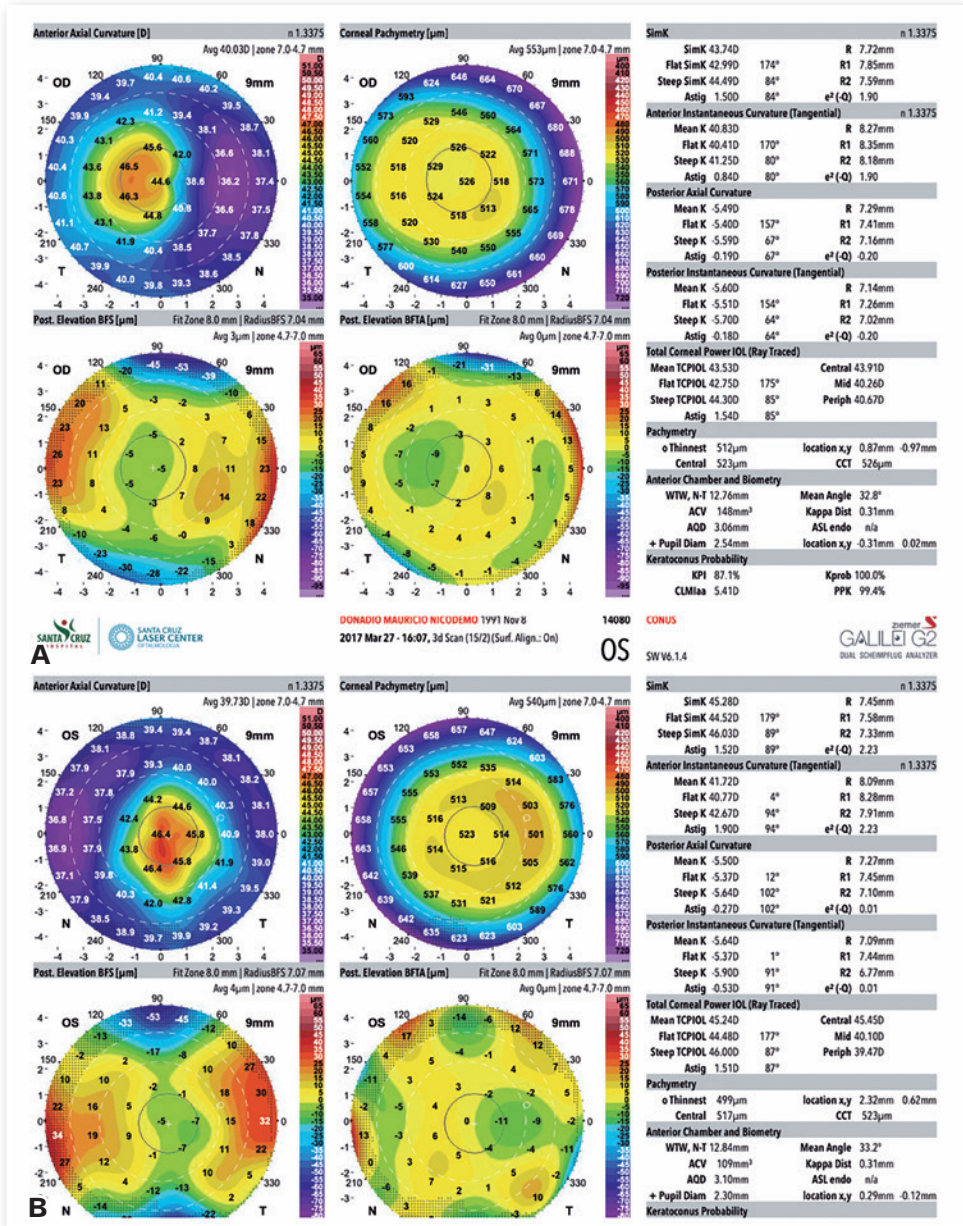
Figura 3. A/B: Exame de topografia pós-operatória do caso um paciente
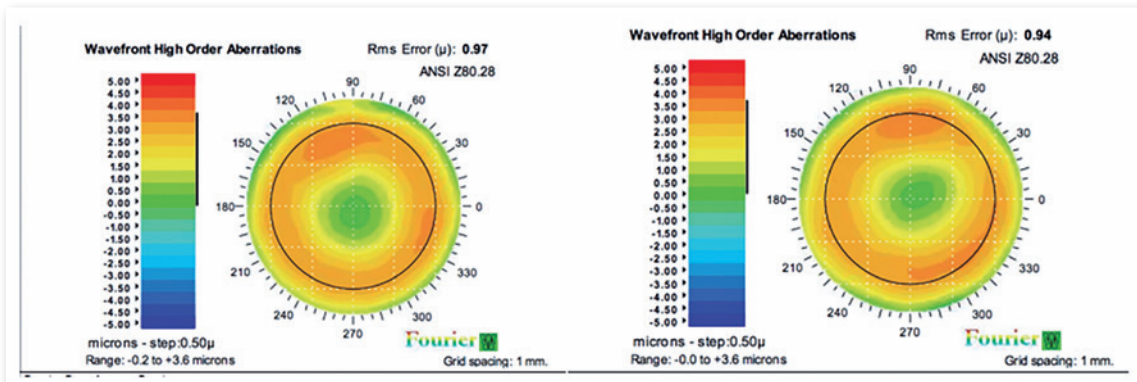
Figura 4. HOA pós-operatória do caso um paciente.

AVNC de 20/20 em ambos os olhos com refração estática no OD: plano -0,25 C 050 e OE: plano -1,25 C 180, sem queixas de dificuldade noturna e topografia corneana normal (Figura 11).

DISCUSSÃO

Há uma discussão se você deve centralizar sua cirurgia refrativa no reflexo de Purkinje ou no centro da pupila, mas a maior parte da literatura recomenda que a centralização seja realizada primeiramente no reflexo de Purkinje ou no ápice da córnea, usando o valor do ângulo kappa medido pela tomografia ou topografia. Também pode ser centrada na distância entre o centro da pupila e o reflexo corneano, especialmente em pacientes com um ângulo kappa grande. Os relatórios acima demonstram uma variação importante na centralização[1].

OD WF Rx (4.00mm Ø): +0.03 DS -0.57 DC x 7° @12.5mm SE:-0.25
Manifest: -0.70 DS -0.50 DC x 180° @12.5mm SE:-0.95
Above Wavefront & Manifest Rx's at infinite lane length Status: Eff. Blur (D): 0.85 Diff:+0.70D
Exam Date 31-May-2017 17:59:25
W.F. Diam (mm): 5.22 H.O.A. Rms Err.(μ): 0.94 High Order: 190.90 %
Manifest: -0.50 DS -0.50 DC x 180° @12.5mm (5.0 m. lane)
K1 (D): 42.67 K2 (D): 43.75 K2 Axis(°): 88 (Entered)
Treatment Type: Surface PRK Correction Type: CustomVue % Nomogram Adjustment
Physician Adjustments - SPH (D): -0.03 CYL (D): +0.00 VTX(mm): 12.50
Total Correction - SPH (D): +0.00 CYL (D): -0.57 Axis(°): 7 VTX(mm): 12.50
Presbyopic Correction: No
Note: Total Correction displayed at infinite lane length
Ablation Depth (microns)
Scotopic Pupil (mm): 6.00
Optical Zone (mm): 5.00
Ablation Zone (mm): 9.00
Flap Diameter (mm):
Corneal Thickness (μ): 520
Intended Flap Thickness (μ):
Max. Ablation Depth (μ): 18.2
Est. Residual Bed Depth (μ): 452
Additional Information
Manifest SphEq. and WF SphEq. differ by 0.69 D.
Distribution of VSS Pulse Diameters
No. of Pulses: 506
Treatment Time (sec): 25.3
Limbus Diam: 12.6 mm Pupil: 5.1 x 5.4 mm @102° (avg 5.3)
Photopic Pupil: 3.9 x 4.1 mm @102° (avg 4.0)
A

OS WF Rx (4.00mm Ø): +0.38 DS -0.98 DC x 22° @12.5mm SE:-0.12
Manifest: -0.20 DS -1.00 DC x 10° @12.5mm SE:-0.70
Above Wavefront & Manifest Rx's at infinite lane length Status: Eff. Blur (D): 1.03 Diff:+0.58D
Exam Date 31-May-2017 18:03:57
W.F. Diam (mm): 5.14 H.O.A. Rms Err.(μ): 0.97 High Order: 162.34 %
Manifest: +0.00 DS -1.00 DC x 10° @12.5mm (5.0 m. lane)
K1 (D): 44.06 K2 (D): 44.76 K2 Axis(°): 88 (Entered)
Treatment Type: LASIK Correction Type: CustomVue % Nomogram Adjustment
Physician Adjustments - SPH (D): -0.38 CYL (D): +0.00 VTX(mm): 12.50
Total Correction - SPH (D): -0.00 CYL (D): -0.98 Axis(°): 22 VTX(mm): 12.50
Presbyopic Correction: No
Note: Total Correction displayed at infinite lane length
Ablation Depth (microns)
Scotopic Pupil (mm): 6.00
Optical Zone (mm): 6.00
Ablation Zone (mm): 8.00
Flap Diameter (mm): 9.00
Corneal Thickness (μ): 520
Intended Flap Thickness (μ): 120
Max. Ablation Depth (μ): 26.7
Est. Residual Bed Depth (μ): 373
Additional Information
Distribution of VSS Pulse Diameters
No. of Pulses: 752
Treatment Time (sec): 37.6
Limbus Diam: 12.7 mm Pupil: 5.3 x 5.6 mm @124° (avg 5.4)
Photopic Pupil:
B

Figura 5. A/B: planejamento de retiro HOA.

Figura 6. Resultado final de HOA.

Figura 7. Resultado final da topografia.

Tabela 2. A: Dados pós operatórios do paciente do caso um

	Od	SO
Refração ciclopegica	Avião	Pl
Acuidade Visual Corrigida (Snellen)	20/20	20/20
Biomicroscopia	Normal	Normal
Fundoscopia	Normal	Normal
Elevação posterior	Normal	Normal
Topografia corneal	Curvatura central aumentada	Curvatura central aumentada
Ceratometria mais plana	43.02 D	44.06 D
Ceratometria mais curva	44.06D	44.76D

Tabela 2. B: Dados pós operatórios do paciente do caso dois

	Od	SO
Refração ciclopegica	AVIÃO -0,25 C 50o	AVIÃO -1,25 C 180o
Acuidade Visual Corrigida (Snellen)	20/20	20/20
Biomicroscopia	Normal	Normal
Fundoscopia	Normal	Normal
Elevação posterior	Normal	Normal
Topografia corneal	Curvatura central aumentada	Curvatura central aumentada
Ceratometria mais plana	45 D	45,5 D
Ceratometria mais curva	46 D	46,5 D
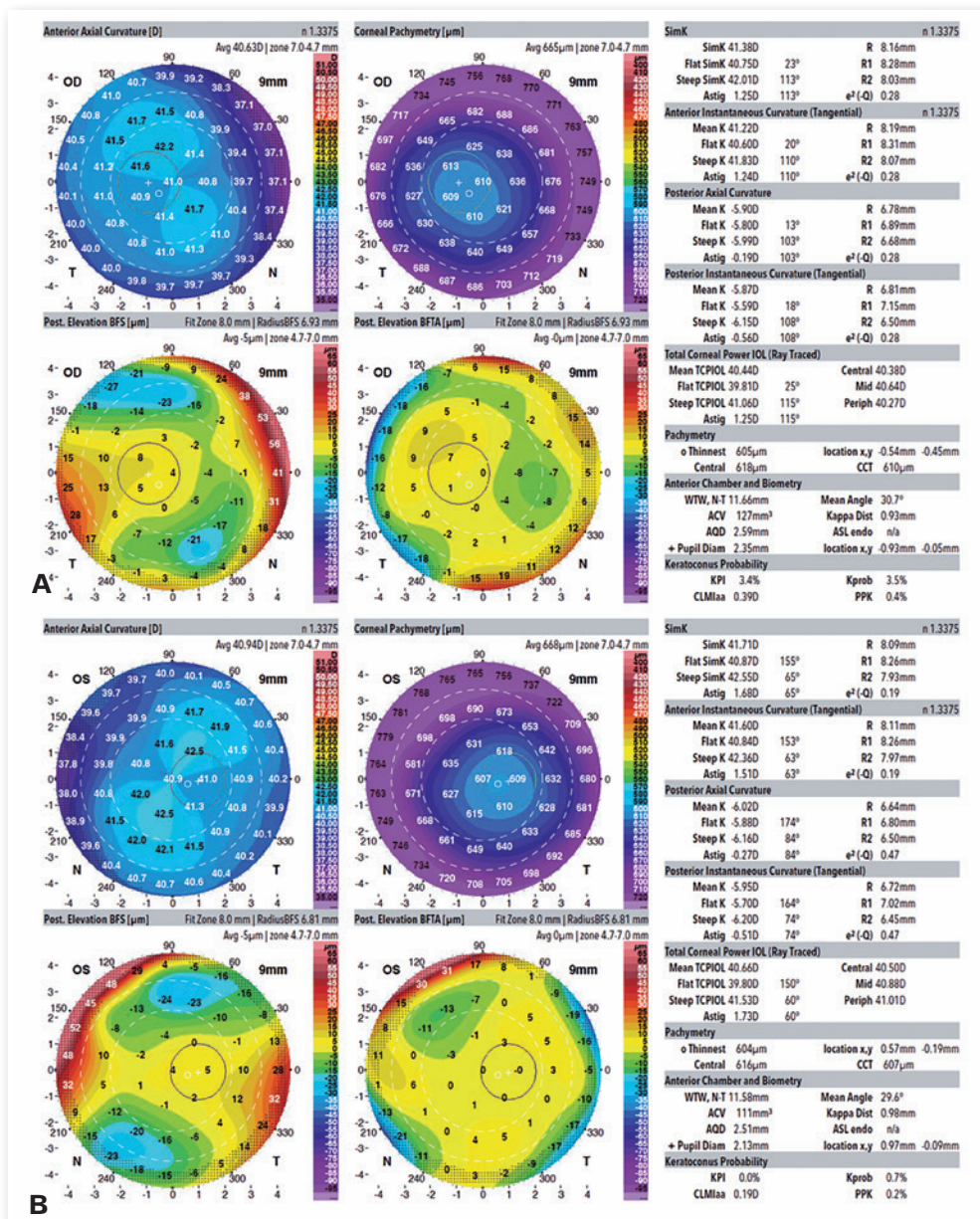
Figura 8. A/B: Exame de tomografia pré-operatório do paciente do caso dois

Resultados da literatura sobre centralização

Nepomuceno et al realizaram um estudo com pacientes hipermetrópicos, realizando o LASIK, com foco no reflexo coaxial, em 61 pacientes com equivalente esférico +2,73 ± 1,41 D, utilizando o laser LadarVision (Alcon, Fort Worth, TX, EUA), e encontraram 81,5% com AVNC maior ou igual a LogMar 0,2 e 44,4% maior ou igual a LogMar 0. Eles não encontraram perda de linhas corrigidas de visão [2]. Chang et al compararam o tratamento da hipermetropia usando LadarVision (+ 2,17 ± 0,93) centrado no Purkinje com bons resultados finais: (LogMar): 0.22 ± 0.17[3].

Chang et al. realizaram cirurgias comparando a centralização no Purkinje ou na pupila, em pacientes com hipermetropia, com média de +1,875 D, utilizando VISX (Johnson & Johnson, New Brunswick,

Figura 9. A/B: Exame topográfico do paciente do caso dois mostrando maior ângulo kappa.

WaveLight® EX500 | Treatment Report — Alcon

OD

Treatment information

Method	Wavefront Optimized	Status	Completed
Planned by	DOCTOR	Treated by	DOCTOR
Planning date	07.08.2017 18:04:13	Treatment date	07.08.2017 19:13:26
Confirmed by	DOCTOR	Device SN	1016-2-299

Refractive & Corneal details

Refraction	+5.00 D -1.25 D @ 15 ° / 12.0 mm				
Pupil/Medication	6.0 mm / MMC				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	--- µm	--- µm	605 µm	--- µm	--- µm
K1 / Q1	40.66 D @ 28 ° / -0.48				
K2 / Q2	41.98 D @ 118 ° / -0.48				

Treatment details

Measured	--- D --- D @ --- ° / --- mm		
Target	+0.00 D +0.00 D @ 15 ° / 12 mm		
Correction	+5.00 D -1.25 D @ 15 ° / 12 mm		
Target Q	---	Nomogram	S 001
Optical zone	6.50 mm	Planned flap	120 µm
Transition zone	1.20 mm	Cornea thickness	605 µm
Ablation zone	8.90 mm	Residual stroma	401 µm

Treatment related information

Cyclorotation (static)	0.0 °	Pachymetry records	
Centration X/Y	-425 µm / -40 µm	PreOP	--- µm
Total duration	62 s	FlapLift	--- µm
Breaks	5 (44 s)	PostOP	--- µm

Ablation profile

max: 83.51µm cen: 0.00µm

Memo

ALCON Laboratories, Inc.
6201 S. Freeway
Fort Worth, TX 76134, USA

Technical Service Hotline
Phone: +1 949-753-1393
Internet: www.alcon.com

Page 1 of 4 pages
Printed at 24.01.2018 by user DOCTOR
WaveLight® EX500

A

WaveLight® EX500 | Treatment Report — Alcon

OS

Treatment information

Method	Wavefront Optimized	Status	Completed
Planned by	DOCTOR	Treated by	DOCTOR
Planning date	07.08.2017 18:06:01	Treatment date	07.08.2017 19:20:19
Confirmed by	DOCTOR	Device SN	1016-2-299

Refractive & Corneal details

Refraction	+5.25 D -1.25 D @ 145 ° / 12.0 mm				
Pupil/Medication	6.0 mm / MMC				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	--- µm	--- µm	604 µm	--- µm	--- µm
K1 / Q1	40.56 D @ 150 ° / -0.64				
K2 / Q2	42.45 D @ 60 ° / -0.64				

Treatment details

Measured	--- D --- D @ --- ° / --- mm		
Target	+0.00 D +0.00 D @ 145 ° / 12 mm		
Correction	+5.25 D -1.25 D @ 145 ° / 12 mm		
Target Q	---	Nomogram	S 001
Optical zone	6.50 mm	Planned flap	120 µm
Transition zone	1.20 mm	Cornea thickness	604 µm
Ablation zone	8.90 mm	Residual stroma	396 µm

Treatment related information

Cyclorotation (static)	-0.5 °	Pachymetry records	
Centration X/Y	390 µm / -14 µm	PreOP	--- µm
Total duration	56 s	FlapLift	--- µm
Breaks	4 (37 s)	PostOP	--- µm

Ablation profile

max: 87.90µm cen: 0.00µm

Memo

ALCON Laboratories, Inc.
6201 S. Freeway
Fort Worth, TX 76134, USA

Technical Service Hotline
Phone: +1 949-753-1393
Internet: www.alcon.com

Page 3 of 4 pages
Printed at 24.01.2018 by user DOCTOR
WaveLight® EX500

B

Figura 10. A /B: Planejamento cirúrgico do caso dois, mostrando a descentralização do procedimento para 0,425 mm e 0,390 mm respectivamente.

Figura 11. Topografia final do paciente do caso dois.

New Jersey, EUA) e encontraram melhores resultados em pacientes centralizados no Purkinje[4].

Kermani et al também realizaram tratamento de hipermetropia com + 2,57 ± 1,56 D, usando NIDEK (NIDEK, Maehama, Japão) comparando a centralização no Purkinje e na pupila e encontraram melhores resultados quando centralizados no Purkinje[5].

De Ortueta et al. centraram-se no Purkinje em pacientes com hipermetropia (+ 2,76 ± 0,90 D) e encontraram um resultado refrativo pós-operatório de + 0,09 ± 0,32 D, com 94% com menos de 0,50 D, utilizando o laser Esiris (Schwind, Klenoistheim, Alemanha)[6].

Soler et al. compararam a centralização no Purkinje e na pupila em pacientes hipermetrópicos (+ 2,69 ± 0,91 D) usando Allegretto 200 Hz (Alcon, Fort Worth, TX, EUA) e encontraram resultados refrativos semelhantes[7].

Reinstein et al. encontraram resultados semelhantes em pacientes hipermetrópicos (+ 3,85 ± 0,98 D), usando MEL 80 (Zeiss, Oberkochen, Alemanha)[8].

Problemas de centralização

A maioria dos tratamentos guiados pelo centro de aberrometria ocular total (TOA) no centro pupilar nos leva a pensar que o resultado final, deste primeiro caso, seria satisfatório, no entanto, precisávamos de um novo tratamento para corrigir as aberrações induzidas de alta ordem. A cirurgia realizada, guiada pela TOA e com um mecanismo preciso de rastreamento ocular, nos levou à hipótese de centralização incorreta do dispositivo ou consequência da centralização do laser Excimer na pupila, o que pode ter causado coma e piora da qualidade visual do paciente. No retratamento, o aberrômetro capturou com precisão o coma induzido, portanto, o tratamento com o laser excimer deveria corrigir a aberração induzida. Desta forma, optamos por um novo tratamento guiado pela TOA, uma vez que o dispositivo capturou corretamente essa descentralização e propôs um tratamento adequado. É difícil dizer que isso poderia ocorrer em todos os casos de hipermetropia alta com aumento do ângulo kappa, e estudos mais abrangentes devem ser realizados para se verificar se tratava de um caso isolado[9,10].

No segundo caso, com um ângulo kappa alto extremamente incomum, temíamos centrar diretamente no ápice corneano, então decidimos centralizar a metade da distância entre o centro da pupila e o ápice corneano, conforme descrito por alguns autores[9,10].

Mostramos 2 casos com aumento do ângulo kappa, o segundo caso com um padrão incomum. Mesmo assim, é difícil, com apenas 2 casos compará-los, não só por causa das diferenças de ângulo kappa, mas também pelas diferentes plataformas, centradas em diferentes pontos, e diferentes perfis de ablação: um caso otimizado e outro guiado por Wavefront. No primeiro caso, como o ângulo kappa era moderado, pensamos que centralizar o tratamento no centro pupilar e realizar um tratamento guiado por frente de ondas não deveria ser um problema, mas tivemos um resultado incomum que exigiu retratamento. Não podemos afirmar que os tratamentos centrados na pupila não devem ser realizados em pacientes com ângulo kappa semelhante ao do paciente do caso 1, pois o retratamento teve bons resultados. O que sugerimos é verificar se o perfil de ablação é semelhante ao que você deseja, nos casos de tratamentos personalizados.

Pacientes com hipermetropia moderada a alta têm maior probabilidade de ter um ângulo kappa aumentado. Muitos autores preferem centralizar esses casos no ápice da córnea ou em algum ponto entre o ápice e o centro pupilar. Alguns autores acreditam que a centralização no centro pupilar, em casos com um ângulo kappa, pode levar a um aumento da HOA, especialmente coma[1,2,7-10].

Esses dois casos trouxeram apenas a necessidade de estudos amplos e mais detalhados em pacientes com hipermetropia com ângulos kappa moderados a grandes para determinar qual método de centralização deveria ser o padrão-ouro.

REFERÊNCIAS

1. Rios LC, Silva PGD, Canamary Junior AM, Rodrigues P, Regatieri CVS, Campos M, et al. Centration in refractive surgery. Arq Bras Oftalmol. 2020;83(1):76-81.
2. Nepomuceno RL, Boxer-Wachler BS, Kim JM, Scruggs R, Sato M. Laser in situ keratomileusis for hyperopia with the LADARVision 4000 with centration on the coaxially sighted corneal light reflex. J Cataract Refract Surg. 2004;30(6):1281-6.
3. Chang JSM, Law AKP, Ng JCM, Chan VKC. Comparison of refractive and visual outcomes with centration points 80% and 100% from pupil center toward the coaxially sighted corneal light reflex. J Cataract Ref Surg. 2016;42(3):412-9.
4. Chan CCK, Boxer-Wachler BS. Centration analysis of ablation over the coaxial corneal light reflex for hyperopic LASIK. J Refract Surg. 2006;22(5):467-71.
5. Kermani O, Oberheide U, Schmiedt K, Gerten G, Bains HS. Outcomes of hyperopic LASIK with the NIDEX NAVEX platform centered on the visual axis or line of sight. J Refract Surg. 2009;25(1 Suppl):S98-S103.

6. Ortueta D, Schreyger FD. Centration on the cornea vertex normal during hyperopic refractive photoablation using videokeratoscopy. J Refract Surg. 2007;23(2):198-200.
7. Soler V, Benito A, Soler P, Triozon C, Arné JL, Madariaga V, et al. A randomized comparison of pupil-centered versus vertex-centered ablation in LASIK correction of hyperopia. Am J Ophthalmol. 2011;152(4):591-9.e2.
8. Reinstein DZ, Gobbe M, Archer TJ. Coaxially sighted corneal light reflex versus entrance pupil center centration of moderate to high hyperopic corneal ablations in eyes with small and large angle kappa. J Refract Surg. 2013;29(8):518-25.
9. Mosquera SA, Ewring T. New asymmetric centration strategy combining pupil and corneal vertex information for ablation procedures in refractive surgery theoretical background. J Refract Surg. 2012;28(8):567-73.
10. Arba-Mosquera SA, Ortueta D. LASIK for hyperopia using an aberration-neutral profile with an asymmetric offset centration. J Refract Surg. 2016;32(2):78-83.
11. Hashemi H, Khabazkhoob M, Yazdani K, Mehravaran S, Jafarzadejpur E, Fotouhi A. Distribution of angle kappa measurements with Orbscan II in a population-based survey. J Refract Surg. 2010;26(12):966-71.
12. Basmak H, Sahin A, Yildirim N, Papakostas TD, Kanellopoulos JA. Measurement of angle kappa with synoptophore and Orbscan II in a normal population. J Refract Surg. 2007;23(5):456-60.
13. Kermani O, Schmeidt K, Oberheide U, Gerten GI. Hyperopic laser in situ keratomileusis with 5.5-, 6.5-, and 7.0-mm optical zones. J Refract Surg. 2005;21(1):52-8.
14. Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. Is Topography-guided ablation profile centered on the corneal vertex better than wavefront-guided ablation profile centered on the entrance pupil? J Refract Surg. 2012;28(2):139-43.
15. Yang Y, Thompson K, Burns SA. Pupil location under mesopic, photopic, and pharmacologically dilated conditions. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2002;43(7):2508–12.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES

» Patrícia Gomes Silva
https://orcid.org/0000-0001-8705-7031
http://lattes.cnpq.br/3958686353989705

» Pablo Felipe Rodrigues
https://orcid.org/0000-0003-3665-6522
http://lattes.cnpq.br/2947597457027378

» Natália Carvalho
https://orcid.org/0000-0002-4222-4673
http://lattes.cnpq.br/5629217628452980

» Nelson Chamma Capelanes
https://orcid.org/0000-0002-0835-9427
http://lattes.cnpq.br/2842364143530773

» Livia Cristina Rios
https://orcid.org/0000-0003-2897-4053
http://lattes.cnpq.br/8090230100149098

» Bernardo Kaplan Moscovici
https://orcid.org/0000-0003-4441-4304
http://lattes.cnpq.br/8720580002282534